

# 博士の学位論文審査結果の要旨

申請者氏名 手塚 太郎

横浜市立大学大学院医学研究科 運動器病態学専攻

## 審査員

|    |                  |        |    |
|----|------------------|--------|----|
| 主査 | 横浜市立大学大学院医学研究科教授 | 大保 和之  | 教授 |
| 副査 | 横浜市立大学大学院医学研究科教授 | 横田 俊平  | 教授 |
| 副査 | 横浜市立大学大学院医学研究科教授 | 井上 登美夫 | 教授 |

## 博士の学位論文審査結果の要旨

### 人工股関節全置換術の成績に影響を与える因子の調査

本研究では第一世代セメントレス人工股関節全置換術(THA)である Porous-coated anatomic(PCA)型 THA の長期生存率および再置換に影響を与える因子を検討し、そのポリエチレン摩耗に影響を与える因子の調査を行った。さらに THA 術後の股関節の解剖学的再建および術後外転筋力に影響を与える因子を調査し、術後成績を包括的に評価し、今後の臨床の一助にすることを報告した。

審査にあたり以上の論文内容の説明が行われた後、以下の質疑応答がされた。

まず横田俊平副査より以下の質問がされた。

- (1)変形性股関節症などで股関節が破壊されたとき、痛みは何に由来するのか
- (2)46mm 以下の小径のカップに再置換が多かったとのことだが、それはどうしてか？また術前のカップのサイジングはどのように行っているのか？
- (3)カップと骨頭の間になぜポリエチレンが使用されているのか？ほかの材質のものはないのか？
- (4) ポリエチレンの摩耗は conventional polyethylene(CPE)から highly cross-linked polyethylene(HXLPE)により解決され、他の因子でなくポリエチレンの素材が問題だったのではないか？
- (5) カップが上方設置であった場合の脚長差などによる歩行の影響はないか？
- (6) この研究を今後、臨床にどう生かすのか？

以上の質問に対し、以下の回答がされた。

- (1) 軟骨の欠損した関節内では、内圧の変化や非生理的な緊張、物理的相互関係の変化、炎症産物の刺激により滑膜炎を起す。滑膜炎は関節包の関節包の間質液に移行し、侵害受容器を刺激して痛みを生じるとされている。  
これに対して、変形性股関節症の関節でも滑膜は残存しているか？という追加の質問があった。それに対し、滑膜は関節包の内側を裏打ちしている組織であり、関節軟骨が欠損している例でも存在する、と回答した。
- (2)設置するインプラントのサイズは術前にレントゲンフィルでテンプレートイングして決めている。以前は再置換の時のことを考慮し、なるべく自家骨を温存する目的で、小さ目で選択したようだが現在は患者の寛骨臼にあったな

るべく大きいものを設置している。

- (3)現在ではライナーにメタルやセラミックなどの様々な素材がある。1960年に初めてTHAが報告されており、現在でも関節摺動面ではメタル骨頭とポリエチレンライナーが主流である。
- (4)ポリエチレンの規格の改良により摩耗量は大幅に減少しており、本研究においても HXLPE の摩耗には設置角度や骨盤傾斜などは有意に影響を与えないとの結果であった。しかしながら同じ CPE でも長期に安定しているものと再置換になる例がある。現在通院中の患者では CPE を使用した患者も多く、ポリエチレン摩耗に因子を検討することで、特に注意が必要な患者を予測することが可能であると考える。
- (5)寛骨臼の骨欠損などが堅調である場合は股関節中心の上方化は避けられないことがある。その際は骨頭などを使用して脚長差を調整するが、脚長を補正しすぎることは坐骨神経麻痺などの発生原因となるため補正しきれない場合はある。
- (6)再置換に影響を与える因子を調べることで、今後注意が必要な患者の予測ができ、また正常な股関節のキネマティクスを目指し、大腿骨オフセットなど調整して術前計画を立てることが可能と考える。

次に井上副査より以下のような質問がされた。

- (1)ポリエチレン摩耗のレントゲンでの所見はわかるのか？またそれをどのように測定しているのか？
- (2)現在この機種は使用されているのか？
- (3)CPE と HXLPE でフォローアップ期間が違うが、PE 年間線摩耗量を両群間で単純に比較することに影響はないか？
- (4)定常状態にはいれば年摩耗量はかわらない？
- (5)研究 3 では正常歩行≒外転筋力としているのか？

以上の質問に対し、以下の回答がされた。

- (1)ポリエチレン摩耗は専用のソフトウェアを使用しており、機種によって規定される元々のカップ中心と骨頭中心との距離と調査時のレントゲンでのカップ中心と骨頭中心との距離の差から算出している。
- (2)現在 PCA ヒップシステムは使用していないが、より改良された機種を使用している。
- (3)ポリエチレンライナーの摩耗を含めた摩耗は術後 1 年で最も起きると報告されており、そのあと定常状態に達すると考えられているため、CPE と HXLPE の摩耗の比較はしても問題ないと考えている。また本研究において

は最初の1年の摩耗分を除いている。

- (4)(3)の答えと重複するが、変わらないと考えられている。しかしながら HXLPE ではまだ CPE と同等の長期成績がないので実際は不明である。
- (5)脚長の問題や術前の筋力の問題もあるため、必ずしも外転筋力の回復≡正常歩行ではないが、正常歩行の必要条件としての外転筋力であると考えている。

最後に大保主査より以下のような質問がされた。

- (1)中間審査報告で指摘された再置換例における病巣部での組織学的評価はなされているのか？
- (2)術後レントゲンで再置換を示唆する所見はどのようなものがあるか？
- (3)本研究で得られた結果を現在臨床でどう生かしているか？

- (1)中間審査以降に再置換を必要とする例を認めてないため、まだ組織採取の機会がなく検討されていない。
- (2)レントゲンでの所見はポリエチレンライナーの摩耗や骨溶解像やゆるみが再置換を考慮する所見となる。しかしながらそのような所見を認める症例においても、疼痛などが全く認めない症例もあり、レントゲン所見のみで再置換を決定するのではなく、臨床症状などと併せて再置換の適応を決定する。
- (3)本研究において骨盤傾斜やインプラントのサイズ、設置角度が術後成績に大きく影響を与える結果となった。これらの結果を受けて、術前計画の時にステムのコンセプトや大腿髓腔の形状を考慮し使用するインプラントを決定している。また術前計画においても CT を使用した 3D プランニングを施行しより患者の股関節にあったものを選択している。さらに術中もコンピューターナビゲーションシステムを使用し、正確なインプラント設置を試みている。

その他いくつか本研究に関する質問がされたが、いずれも適切な回答がなされた。

以上の審査の結果、本研究は人工股関節全置換術の包括的な術後成績を調査し、それに影響を与える因子を検討することによって、今後の臨床上の一助となると内容であると判断した。よって本論文は博士(医学)の学位を授与するに値すると判定する。